

ROGER POURRIOT

Les Rotifères sont des Métazoaires dont la taille est le plus fréquemment comprise entre 100 et 600  $\mu$  et atteint au plus 1 mm. Le nombre des cellules, ou plutôt des noyaux car certains tissus sont syncytiaux, qui les constituent est fixé dès l'éclosion (environ un millier). Il ne peut donc pas y avoir de régénération tissulaire et toute lésion entraîne la mort de l'individu.

Les sexes sont séparés et le développement est du type spiral. Souvent rapprochés des Nématodes, les Rotifères présentent cependant certaines affinités avec les Turbellariés.

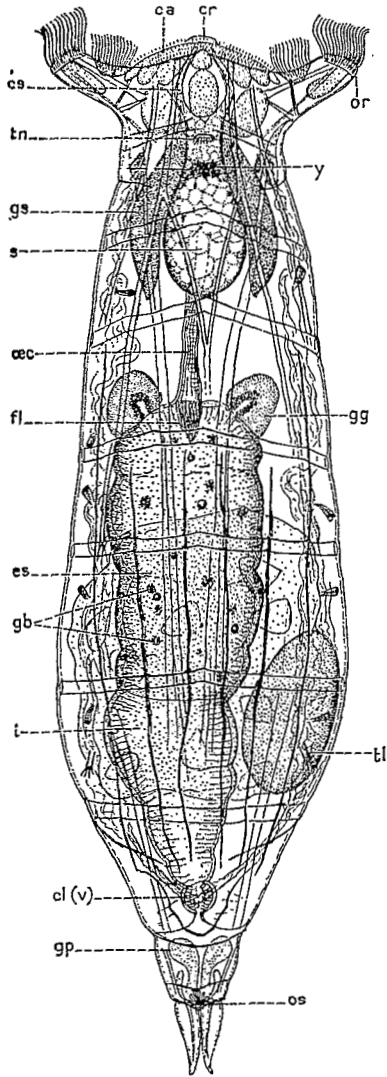
Peu importants dans le milieu marin, les Rotifères sont très largement représentés dans les eaux douces où ils constituent, avec les Cladocères et les Copépodes, l'essentiel du zooplancton. Ils sont également abondants dans le benthos (interface vase-eau) et le périphyton (herbiers).

Seule sera prise en considération dans ce chapitre la faunule rotiférienne strictement aquatique, c.-à-d. vivant dans les bassins ou cuvettes liquides, naturels ou artificiels. Pour être complète, l'étude des Rotifères devrait également s'étendre aux microfaunes rotifériennes édaphique (musculaire et humicole, essentiellement composées de Bdelloïdes) et psammique, toutes deux mal connues dans les zones tropicales africaines.

Des renseignements complémentaires pourront être trouvés dans les récents ouvrages de VOIGT (1957) pour la systématique, de DE BEAUCHAMP (1965), KUTIKOVA (1970) et RUTNER-KOLISKO (1972).

## *Morphologie et anatomie*

Dans ce paragraphe seuls seront retenus les éléments utiles à la compréhension de la systématique et de l'écologie du groupe. Le lecteur trouvera des détails complémentaires dans la récente révision faite par DE BEAUCHAMP (1965).



1

Fig. 1. — *Notommata pseudocerberus*, femelle vue dorsale,  $\times 300$ ; b, bouche; ca, ceinture circumapicale; cl (v), vessie cloacale; cr, rostre cuticulaire; cs, conduit du sac; es, estomac; fl, flamme vibratile de l'œsophage et de la néphridie; g, cerveau; gb, grains bruns de l'estomac; gg, glande gastrique; gm, gl. ventrale du mastax; gp, glande du pied; gs, glande subcébrale; i, intestin; m, mastax; or, oreillettes; os, organe sensoriel du pied; pl, plaque buccale; œc, œsophage; s, sac rétrocébrale; tl, tentacule lombaire; tn, tentacule nuchal; y, œil (d'après DE BEAUCHAMP).

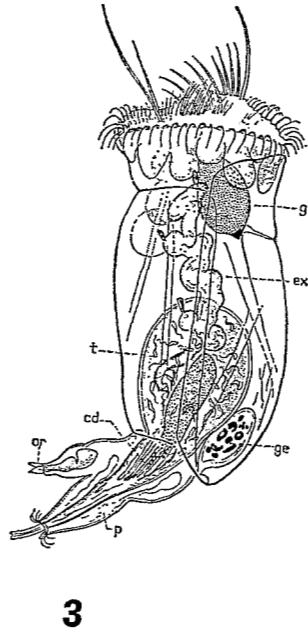
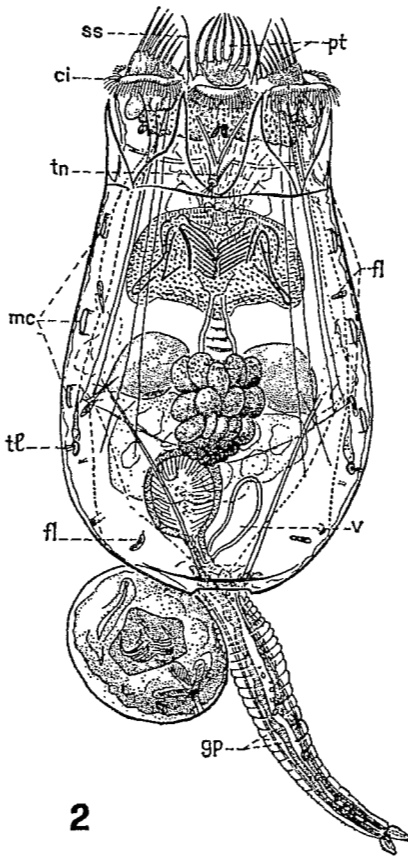


Fig. 2. — *Brachionus calyciflorus* femelle, vue dorsale avec un œuf immédiat femelle ; ci, cingulum ; fl, flammes des néphridies ; gp, glande du pied ; mc, muscles circulaires ; pt, pseudotrochus ; ss, soies sensorielles ; tl, tentacule lombaire ; tn, tentacule nucal ; v, vessie (d'après DE BEAUCHAMP),  $\times 300$ .

Fig. 3. — *Brachionus calyciflorus* mâle, vue de profil ; cd, canal déférent ; ex, néphridie ; g, cerveau ; ge, grains d'excrétion ; or, orteils ; p, pénis ; t, testicule (d'après DE BEAUCHAMP),  $\times 800$ .

### TÉGUMENTS ET ORGANES TÉGUMENTAIRES

L'un des caractères propres aux Rotifères est l'existence d'une structure ciliaire localisée à la partie antérieure du corps. Cet appareil rotateur, d'importance extrêmement variable selon les genres, se compose le plus souvent d'une plaque buccale et d'une ceinture circumapicale. Il sert à la locomotion et/ou à la récolte de nourriture.

La plaque buccale existe seule chez les formes primitives (*Notommata*, fig. 1). La couronne ciliaire circumapicale est soit un pseudotrochus (ordre des Pseudotroques ; ex. *Brachionus*, fig. 2), soit un trochus vrai (ordre des

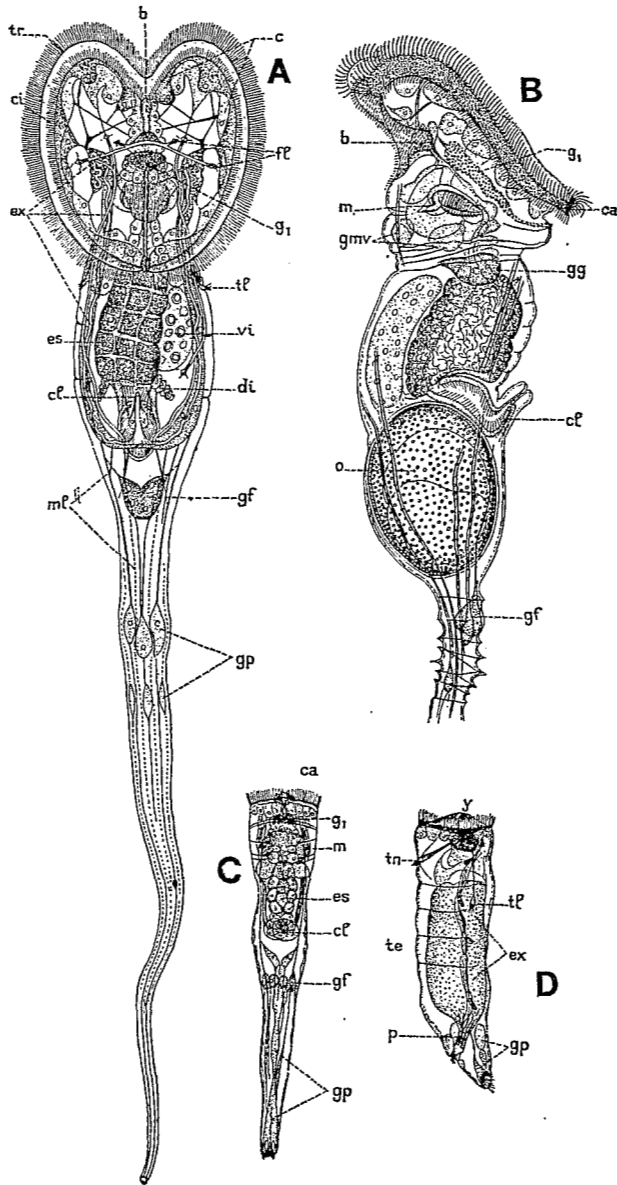


Fig. 4. — *Lacinularia flosculosa*. A, femelle en vue dorsale  $\times 110$ . B, vue de profil gauche. C, larve nageant  $\times 100$ . D, mâle de profil  $\times 200$ ; b, bouche; c, plasmodes de la couronne; ca, bande circumapicale; ci, cingulum; cl, cloaque; di, diverticule intestinal; es, estomac; ex, néphridie; fl, flammes vibratiles; g, cerveau; gf, glandes du fourreau; gg, glandes gastriques; gmv, glandes salivaires; gp, glandes du pied; m, mastax; ml, muscles longitudinaux; o, œuf durable; p, pénis; te, testicule; tl, tentacule latéral; tn, tentacule nucal; tr, trochus; vi, vitellogène; y, yeux (d'après DE BEAUCHAMP, 1965).

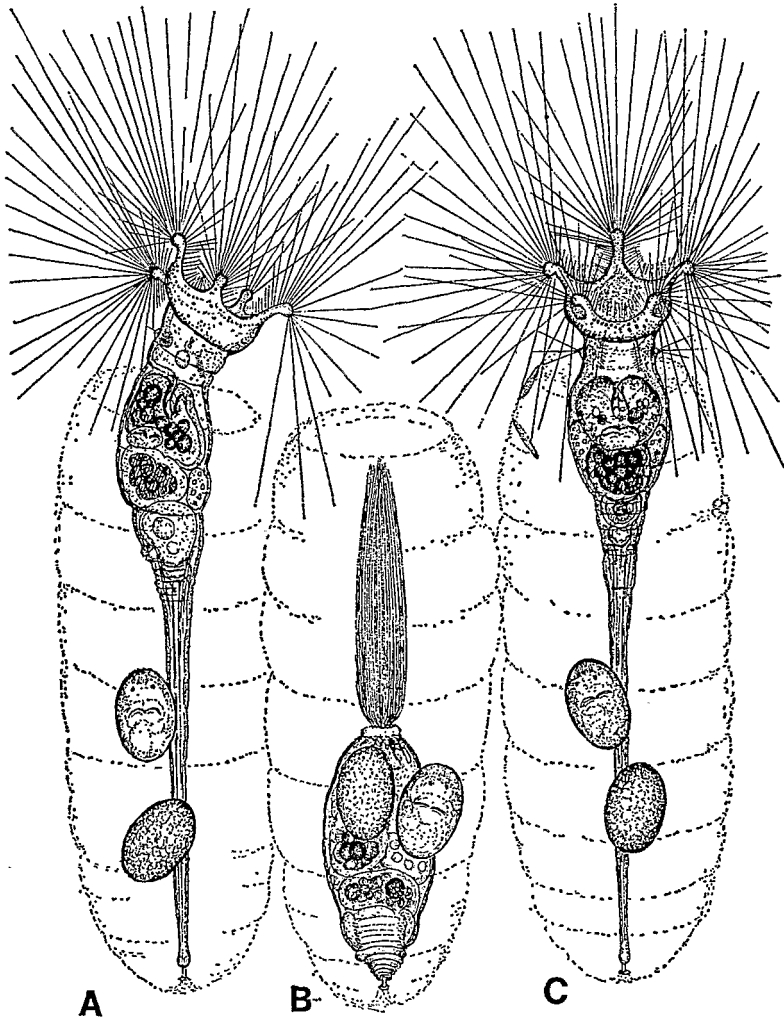


Fig. 5. — *Collotheca coronetta*. A, femelle de profil avec 2 œufs. B, individu contracté. C, femelle vue de face (d'après KOSTE).

Gnesiotroques ; ex. *Lacinularia*, fig. 4), donnant l'illusion d'une roue tournante.

Chez les Paedotroques (*Collotheca*, fig. 5), l'appareil rotateur n'existe qu'à l'état larvaire libre et se transforme chez l'adulte (fixé, généralement) en une nasse destinée à la capture des proies.

La cuticule, de nature protéinique et non chitineuse, reste souvent mince et souple. Chez quelques genres, elle peut s'épaissir jusqu'à former une carapace indéformable ou lorica (*Brachionus*, *Keratella*). Pourvue ou non d'expansions (épines, soies natatoires), la lorica présente parfois des ornements spécifiques (stries, facettes, points).

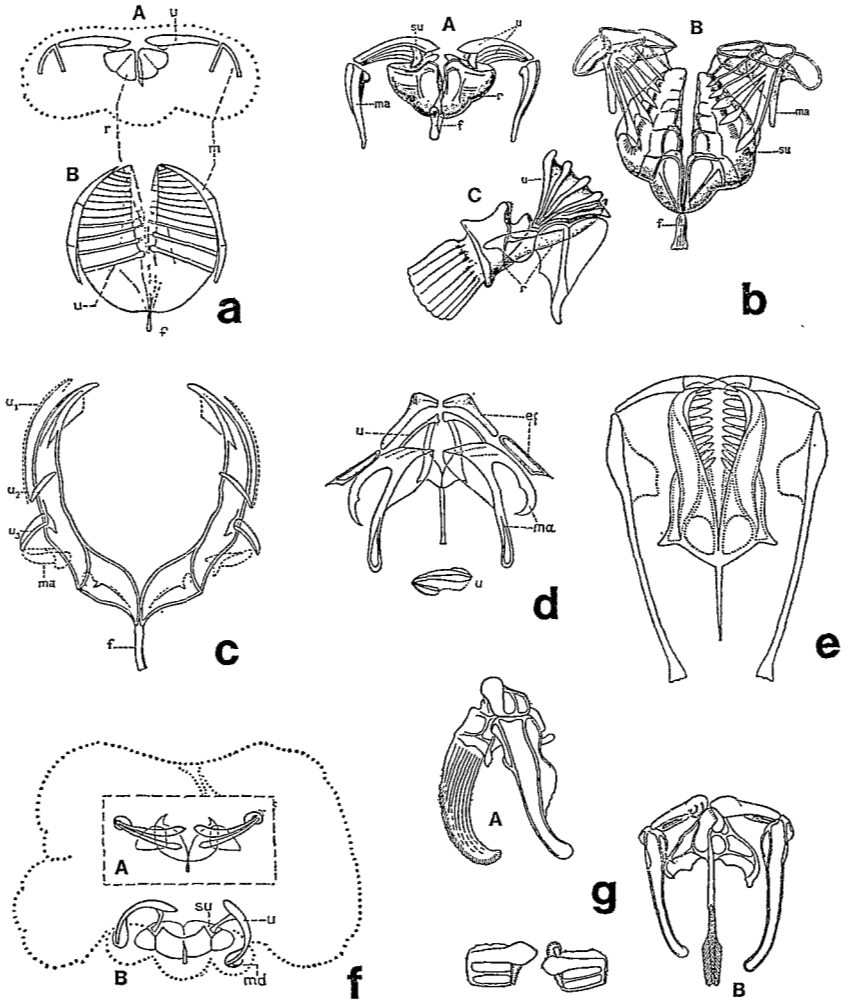


Fig. 6. — Types de mastax. a. Schéma du mastax ramé en vue antérieure, A et supérieure, B (d'après DE BEAUCHAMP). b. Mastax malleé: Trophi d'*Epiphanes senta*. A, vue antérieure; B, vue supérieure; C, profil gauche (d'après DE BEAUCHAMP). c. Mastax incurvé d'*Asplanchna girodi* (d'après DE BEAUCHAMP). d. Mastax virgé de *Lindia* (d'après WISZNIEWSKI). e. Mastax forcipé de *Dicranophorus epicharis* (d'après HARRING & MYERS). f. Schéma de mastax unciné. A, vue supérieure; B, vue ventrale avec le contour du jabot (d'après DE BEAUCHAMP). g. Mastax virgé de *Notommata collaris*. A, profil gauche, B, vue supérieure (d'après HARRING & MYERS). ep, epipharynx; f, fulcrum; m, manubrium; r, ramus; su, subuncus; u, uncus.

Le corps se prolonge par un pied terminé le plus souvent par deux orteils. Deux glandes pédieuses sécrètent une substance adhésive permettant à l'animal de s'attacher temporairement (ou définitivement) à un substrat. Chez les espèces franchement pélagiques (*Asplanchna*, *Filinia*, *Keratella*, *Polyarthra*, etc.) le pied a complètement disparu.

Dorsalement au cerveau existe un appareil rétro-cérébral rudimentaire chez de nombreuses espèces mais bien développé chez quelques Notommataidae et Dicranophoridae. Il est constitué d'un sac rétro-cérébral prolongé par deux canaux venant s'ouvrir apicalement et de deux glandes sub-cérébrales situées de chaque côté du sac (fig. 1). La fonction de cet ensemble glandulaire est totalement inconnue.

— Mode de déplacement des espèces libres :

Les espèces périphytes et benthiques se déplacent en rampant le long du substrat. Les espèces planctoniques nagent en tournant autour de leur axe, sauf exceptions (*Asplanchna*). Certaines espèces (*Epiphanes*) ont une trajectoire droite ; d'autres décrivent une spire hélicoïdale (*Brachionus*, *Filinia*).

Les Bdelloïdes se déplacent soit en nageant, soit en rampant à la manière des sangsues.

## TUBE DIGESTIF

L'appareil digestif comprend classiquement une bouche, un pharynx, un œsophage, un estomac flanqué de deux glandes gastriques, et un intestin qui débouche à l'extérieur par l'intermédiaire d'un cloaque (parfois absent, ex. *Asplanchna*).

Le pharynx ou mastax, musculéux, glandulaire et armé de pièces dures (trophi) de formes très variables est un organe caractéristique des Rotifères. Les divers types de mastax dérivent, par réduction ou hypertrophie de différentes pièces, d'un type moyen dit mallée.

Le mastax mallée (fig. 6 a) est constitué d'une lame impaire, le fulcrum, sur laquelle s'articulent deux rami. Sur ces derniers auxquels ils sont rattachés par un repli cuticulaire reposent deux unci dentés prolongés chacun par un manubrium. Grâce à une musculature complexe, l'ensemble peut se mouvoir dans deux plans, vertical et horizontal, ce qui lui permet de saisir et broyer les aliments. Le type ramé (fig. 6 b) accentue ce caractère broyeur par les développements des unci en deux plaques semi-circulaires et la réduction du fulcrum et des manubriums. Le type virgé (fig. 6 c) représente une adaptation à la succion réalisée par l'allongement du fulcrum et des manubriums.

L'adaptation à la préhension est réalisée selon deux modes :

— le type forcipé (fig. 6 d), aplati dorso-ventralement, composé d'une double pince où les manubriums sont bien développés et allongés.

— le type incudé (fig. 6 e) où la pince est constituée essentiellement par l'allongement des rami, en forme de serpe, attachés à un fulcrum court et doublés par des unci et des manubriums réduits.

Les deux types préhenseurs sont protractiles.

Enfin le type unciné (fig. 6 f) aux unci très mobiles, fulcrum et manubriums réduits, est adapté à la dilacération.

### SYSTÈME EXCRÉTEUR, SYSTÈME NERVEUX ET ORGANES DES SENS, APPAREIL GÉNITAL

Tous les Rotifères sont pourvus d'un système excréteur du type protonéphridien et d'un système nerveux primitif comprenant un ganglion cérébroïde. Les organes sensoriels se composent — d'un ou de plusieurs ocelles soit cérébraux soit apicaux ou latéraux, parfois absents, d'un tentacule nucaal et de deux tentacules latéraux (absents chez les Bdelloïdes), de fossettes ciliées et soies tactiles.

L'appareil génital est surtout visible par son vitellogène à gros noyaux (huit le plus souvent). Les glandes génitales sont paires dans deux sous-classes dont l'une est entièrement marine (Seisoniens) et l'autre (Digonontes, un seul ordre : Bdelloïdes) est faiblement représentée dans le milieu strictement aquatique. La gonade est impaire dans la sous-classe des Monogonontes largement répandus en milieu dulçaquicole.

### Méthodes de récolte et d'étude

Les Rotifères planctoniques sont récoltés soit à la bouteille à plancton de type classique soit au filet (vides de mailles = 80  $\mu$  maximum). Pour récupérer les stades jeunes, de petite taille, des espèces planctoniques et donc éviter de fausser l'échantillonnage, il est nécessaire d'utiliser lors de la filtration des récoltes une soie dont les vides de mailles soient au plus de 35  $\mu$  (LIKENS et GILBERT, 1970).

La récolte des espèces périphytes peut se faire de façon analogue ou par simple expression des plantes immergées au sein desquelles vivent ces Rotifères. Les espèces fixées sont récoltées sur leur support, naturel ou artificiel (lames immergées pendant un laps de temps connu).

La fréquence des récoltes est un élément important dans toute étude de dynamique de population. Étant donnée leur vitesse d'évolution, une fréquence insuffisante (tous les 15 jours) peut fausser la représentation de cette dynamique (HILBRICHT-ILKOWSKA, 1965).

Les Rotifères sont couramment fixés au formol ou au lugol et conservés au formol. Ce procédé modifie peu la forme des espèces loriquées (*Brachionus*, *Keratella*) ou à tégument rigide (*Polyarthra*), mais rend méconnaissable celle des espèces à tégument souple (*Synchaeta*, Notommatidés, Dicramphorides, etc.). La structure du mastax permet de reconnaître un certain nombre de ces dernières, même après fixation, mais d'autres (*Synchaeta*) ne peuvent guère être étudiées sérieusement que sur des individus vivants.

Avec du temps et de la patience, il est cependant possible de fixer en extension les formes molles après anesthésie progressive avec une solution de novocaïne à 2 p. cent.

Après fixation, les Rotifères peuvent être montés entre lame et lamelle dans une goutte d'eau formolée, ou de glycérine, et la préparation ainsi obtenue doit être soigneusement luttée (au caedax par exemple).



L'isolement du mastax pour l'identification est facilitée par l'emploi d'une solution d'hypochlorite de sodium ou de potassium qui dissout les chairs molles et laisse les parties dures du mastax en évidence.

## SYSTEMATIQUE

Les classifications suivies par les différents manuels de systématique varient légèrement en fonction de l'éclatement (ou non) de certaines familles (ex. Brachionidae). Nous adapterons ici la classification proposée par DE BEAUCHAMP (1965).

### Clé dichotomique des familles

1. Vitellogène pair. Corps fusiforme constitué de segments télescopiques (fig. 39).  
Déplacement par nage ou reptation à la manière des sangsues..... DIGONONTES 2  
(Bdelloides)
- Vitellogène impair. Formes variées. Nage ou reptation simple pour les espèces libres..... MONOGONONTES 5
2. Appareil ciliaire consistant en 2 disques pédonculés..... 3
- Appareil ciliaire réduit à une plaque buccale..... 4
3. Mastax non protractile..... ADINETIDAE
- Mastax protractile..... PHILODINAVIDAE
4. Estomac sans lumière : digestion intracellulaire..... HABROTROCHIDAE
- Estomac avec un canal tubuleux (fig. 39)..... PHILODINIDAE
5. Appareil rotateur transformé en entonnoir de capture à cils rigides. Adultes généralement fixés (fig. 5)..... COLLOTHECIDAE
- Appareil rotateur non transformé en nasse ; cils mobiles..... 6
6. Femelle adulte libre et isolée..... 7
- Femelle adulte libre et coloniale..... 15 ou 16
- Femelle adulte fixée..... 16
7. Mastax mallée (fig. 6b). Appareil rotateur généralement bien développé..... 13
- Mastax non malléé. Appareil rotateur réduit à des touffes ciliaires et/ou à une plaque ventrale..... 8
8. Mastax incudé (fig. 6c). Espèces sacciformes de grande taille (fig. 8)..... ASPLANCHNIDAE
- Mastax forcipé (fig. 6e, 12)..... DICRANOPHORIDAE
- Mastax de type virgé (fig. 6d ou 6g)..... 9
9. Formes globuleuses. Trophi réduits. Estomac coloré avec des culs de sacs (fig. 18).  
..... GASTROPODIDAE
- Corps en forme de clochette arquée. Trophi réduits. Un orteil..... MICROCODONIDAE
- Formes ne présentant pas les précédents caractères..... 10

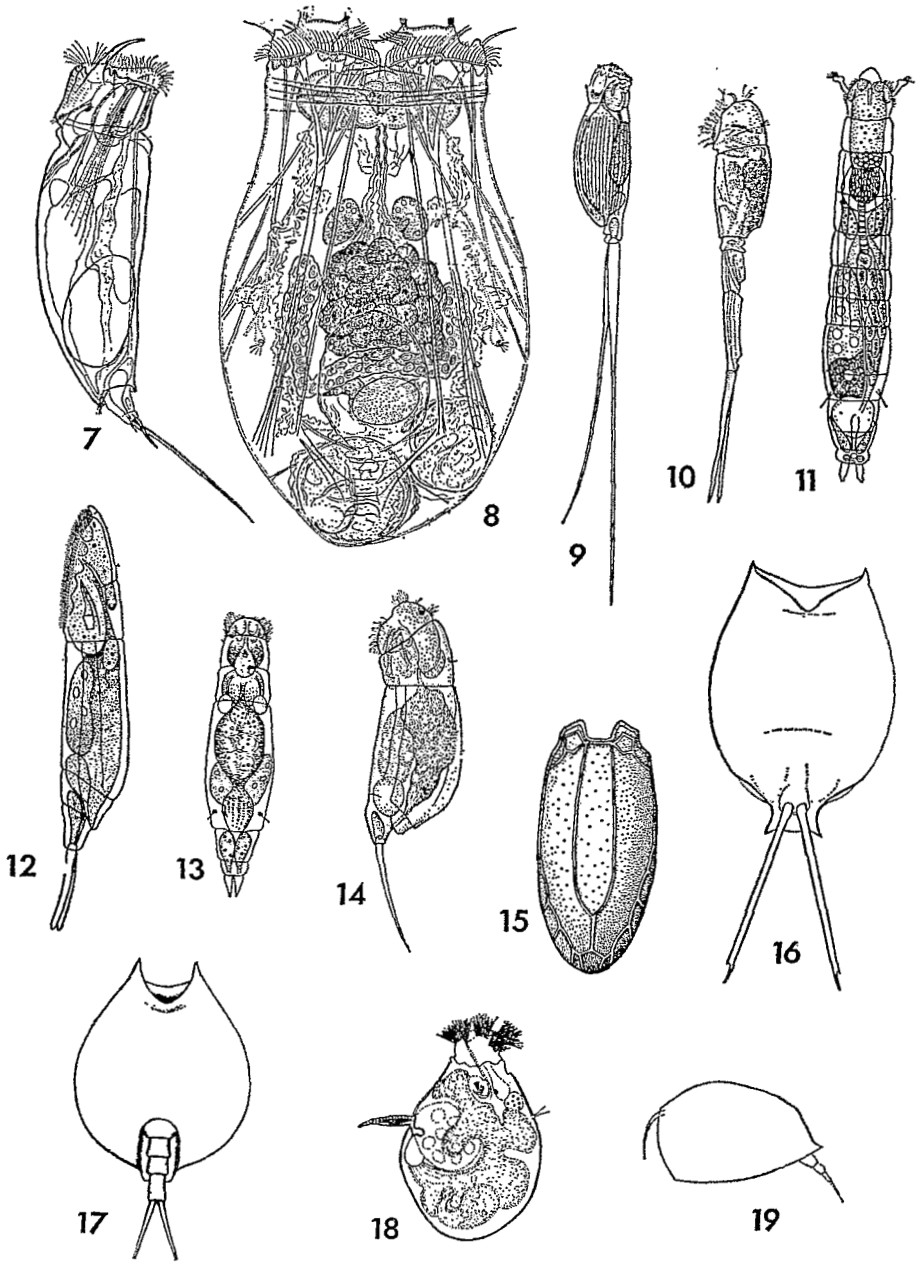


PLANCHE I. — 7, *Trichocerca chaftoni* (d'après DE BEAUCHAMP); 8, *Asplanchna girodi* (d'après DE BEAUCHAMP); 9, *Monommata maculata* (d'après HARRING et MYERS); 10, *Scaridium longicaudum* (d'après DONNER); 11, *Lindia torulosa* (d'après WULFERT); 12, *Dicranophorus prionacis* (d'après HARRING & MYERS); 13, *Proales decipiens* (d'après HARRING & MYERS); 14, *Cephalodella gibba* (d'après WULFERT); 15, *Anuraeopsis navicula* (d'après GREEN); 16, *Lecane leontina* (d'après HARRING & MYERS); 17, *Lepadella patella* (d'après HARRING); 18, *Gastropus minor* (d'après WESENBERG-LUND); 19, *Colurella uncinata* (d'après HOFSTEN).

10. Lorica cylindrique et mastax asymétriques, orteils souvent inégaux (fig. 74)..... **TRICHOCERCIDAE**  
 — Pas d'asymétrie..... 11
11. Mastax globuleux et musculeux en forme de V trois types principaux (fig. 40, 41, 42)..... **SYNCHAETIDAE**  
 — Mastax caractérisé par des manubrums à 2 branches (fig. 6d, 11)..... **LINDIIDAE**  
 — Mastax virgé à fulcrum plus ou moins long..... 12
12. Mastax virgé à fulcrum court. Deux types : 1) corps nu et vermiforme (fig. 13), 2) lorica ovoïde (fig. 16)..... **LECANIDAE**  
 — Mastax virgé à fulcrum long (fig. 6g). Formes variées (fig. 1, 9, 10, 14)..... **NOTOMMATIDAE**
13. Pied à 2 orteils, quand il existe. Appareil rotateur généralement composé d'une ceinture circumapicale et de touffes ciliaires buccales. Formes le plus souvent loriquées..... 14  
 — Pied sans orteil, quand il existe. Appareil rotateur en forme de couronne (trochus). 15
14. Appareil ciliaire bien développé (fig. 2, 15, 20 à 28, 31 et 32)..... **BRACHIONIDAE**  
 — Appareil ciliaire plus réduit (fig. 17, 19, 29, 30 et 33)..... **EUCHLANIDAE**
15. Couronne en fer à cheval. Adulte libre isolé ou par 2, 3 individus ou coloniaux. Tous planctoniques (fig. 34, 35)..... **CONOCHILIDAE**  
 — Couronne elliptique..... 16
16. Espèces généralement fixées (fig. 36 à 38). Parfois libres et coloniales (fig. 4). Fourreau plus ou moins développé..... **MELICERTIDAE**  
 — Espèces libres et isolées. Formes variées (fig. 43 à 47). **TESTUDINELLIDAE**

## MONOGONONTES

### PSEUDOTROQUES

#### 1. Familles à mastax de type suceur (virgé). Appareil rotateur réduit.

- **NOTOMMATIDAE**. Lorica absente ou peu développée. Pied à deux orteils courts, formes très variées essentiellement périphtes ou littorales.  
 — *Notommata*. Plaque buccale et oreillettes ciliées. Appareil rétro-cérébral bien développé.  
 — *Cephalodella*. Corps avec quatre plaques. Deux orteils de longueur variable (fig. 14).  
 — *Monommata*. Pied court à un segment. Deux orteils inégaux plus longs que le corps (fig. 9).  
 — *Scaridium*. Pied long à trois segments. Deux longs orteils et de nombreux autres genres (fig. 10).

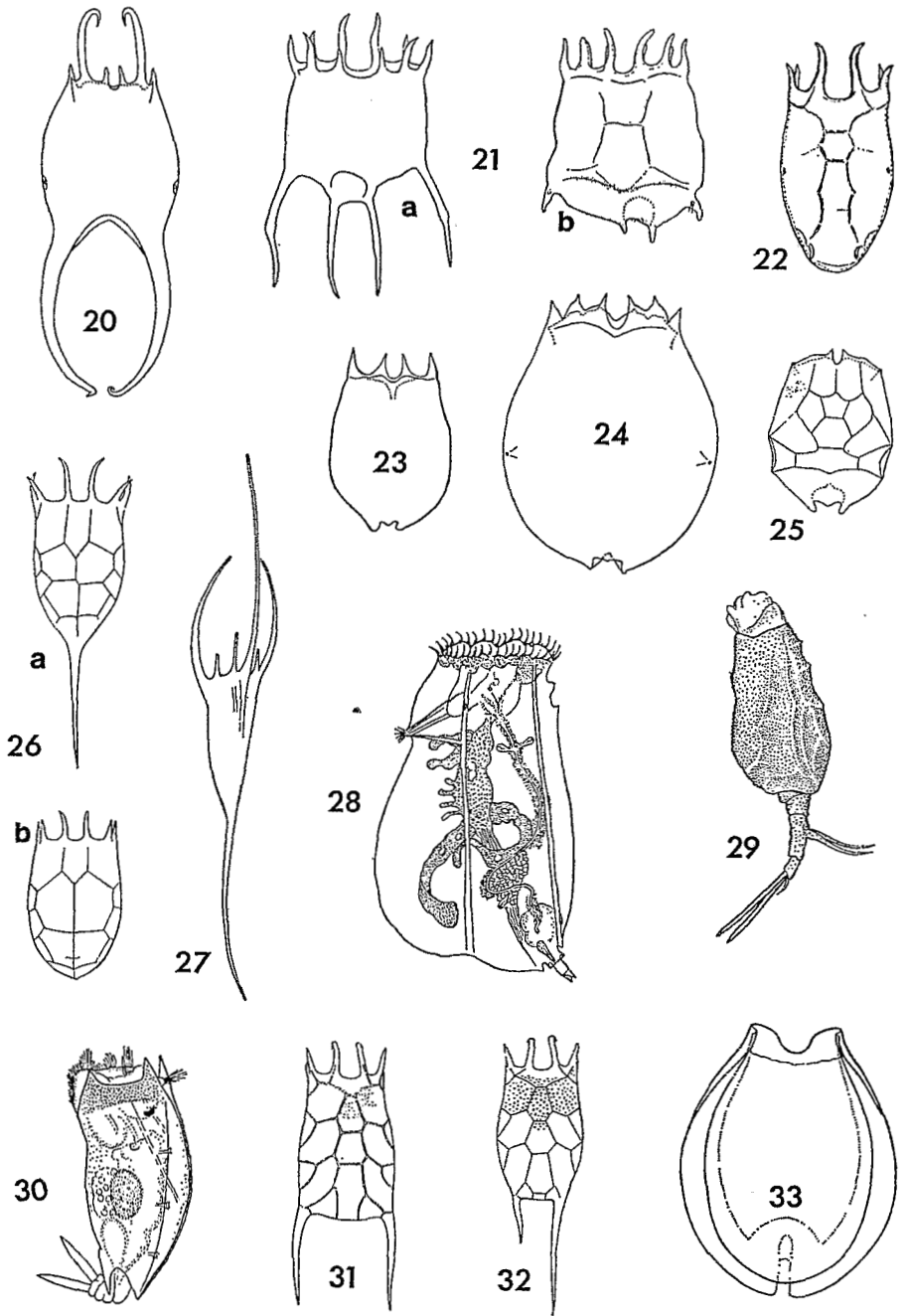


PLANCHE II. — 20, *Brachionus falcatus* (d'après AHLSTROM) ; 21, *B. (Platygias) patulus* a, forme *macracantha*, b, forme type (d'après AHLSTROM) ; 22, *Keratella lenzi* (d'après KOSTE) ; 23, *Brachionus dimidiatus* (d'après POURRIOT) ; 24, *B. plicatilis* (d'après AHLSTROM) ; 25, *B. angularis* (d'après AHLSTROM) ; 26, *Keratella cochlearis*, a : forme type, b : forme *tecta* (d'après AHLSTROM) ; 27, *Kellicottia longispina* (d'après HUDSON & GOSSE) ; 28, *Epiphanes clavulata* (d'après DIEFFENBACH) ; 29, *Trichotria poecilum* (d'après WULFERT) ; 30, *Mytilina mucronata* (d'après WEBER) ; 31, *Keratella quadrata* (d'après AHLSTROM) ; 32, *K. tropica* (d'après AHLSTROM) ; 33, *Euchlanis dilatata* (d'après MYERS).

- **GASTROPODIDAE.** Formes globuleuses à lorica flexible.  
Trophis fusionnés. Estomac coloré avec des culs de sac. Pied ventral à 1 ou 2 orteils (*Gastropus*) ou absent (*Ascomorpha*, *Chromogaster*) (fig. 18).
- **SYNCHAETIDAE.** Mastax musculeux en forme de V.  
Trois genres planctoniques d'aspects très différents.
  - *Polyarthra*. Pas de pied. Corps cylindrique flanqué latéralement de 2 groupes (dorsaux et ventraux) de 3 longs appendices en formes d'épée (fig. 42).
  - *Synchaeta*. Corps conique prolongé par un pied à deux petits orteils. Deux oreillettes ciliées latérales (fig. 41).
  - *Bipalpus*. Lorica bulleuse. Pied ventral à deux orteils.
- **TRICHOCERCIDAE.** Lorica cylindrique et mastax asymétriques, orteils styloformes souvent inégaux. Principal genre : *Trichocerca* (fig. 7).
- **MICROCODONIDAE.** Corps illoriqué en forme de clochette arquée.  
Un seul orteil *Microcodon*.
- **LECANIDAE.** Mastax virgé à fulcrum court.
  - *Proales*. Illoriqué, allure de Notommate. Deux orteils courts (fig. 13).
  - *Lecane*. Lorica ovoïde aplatie dorso-ventralement. Pied à un (sous-genre *Monostyla*) ou deux orteils styloformes (fig. 16).
- **LINDIIDAE.** Corps vermiforme à allure de Notommate.  
Deux petits orteils. Mastax caractéristique avec des manubriums à 2 branches (fig. 11).

## 2. Familles à mastax préhenseur.

- **DICRANOPHORIDAE.** Mastax forcipé. Appareil ciliaire réduit à la plaque buccale. *Dicranophorus*, *Encentrum*. Benthiques (fig. 12).
- **ASPLANCHNIDAE.** Mastax incurvé. Ciliation réduite. Grandes espèces sacciformes transparentes, dépourvues généralement de pied. Pas d'intestin, ni d'anus. Le plus souvent vivipares et planctoniques : *Asplanchna* (fig. 8).

## 3. Familles à mastax mallée. Appareil rotateur avec une couronne circumapicale (pseudotrochus) bien développée.

- **BRACHIONIDAE.** Formes extérieurement variées.
  - *Epiphanes*. Grandes formes vésiculeuses, illoriquées. Pied à 2 orteils (fig. 28).

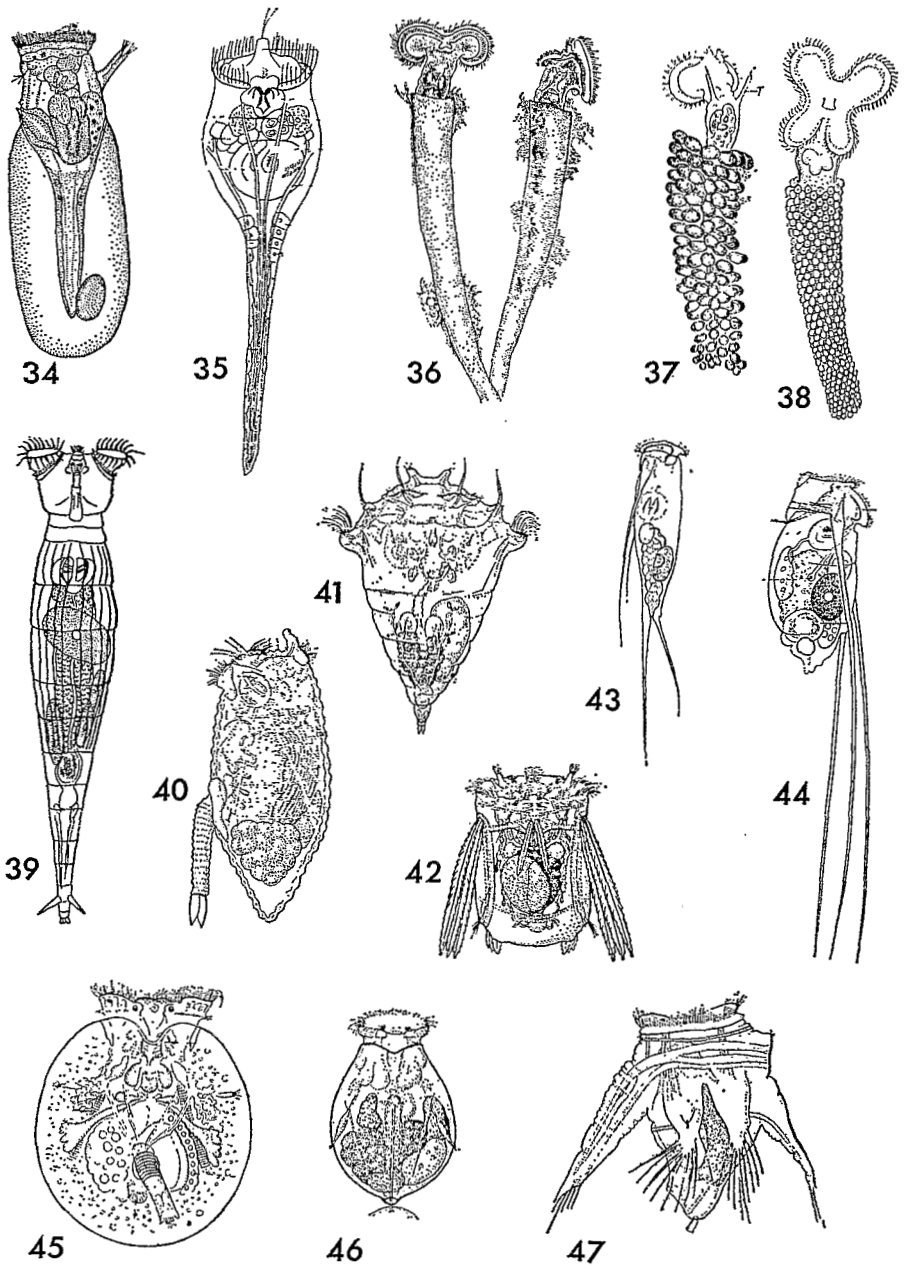


PLANCHE III. — 34, *Conochiloides dossuarius* (d'après HLAVA) ; 35, *Conochilus unicornis* (d'après KOLISKO) ; 36, *Limnias ceratophylli* (d'après HUDSON & GOSSE) ; 37, *Ptygura pillula* (d'après HUDSON & GOSSE) ; 38, *Melicerta* (= *Floscularia*) *ringens* (d'après HUDSON & GOSSE) ; 39, *Rotaria citrina* (d'après WEBER) ; 40, *Ploesoma hudsoni* (d'après DE BEAUCHAMP) ; 41, *Synchaeta pectinata* (d'après DE BEAUCHAMP) ; 42, *Polyarthra vulgaris* (d'après RUTTNER-KOLISKO) ; 43, *Filinia opoliensis* (d'après REMANE) ; 44, *Filinia longiseta* (d'après DONNER) ; 45, *Testudinella patina* (d'après SEEHAUS) ; 46, *Pompholyx sulcata* (d'après RUTTNER-KOLISKO) ; 47, *Hewarthra intermedia* (d'après WISZNIEWSKI).

- *Brachionus*. Lorica ovoïde, souvent aplatie dorso-ventralement, plus ou moins échancrée antérieurement et parfois pourvue d'épines. Pied à 2 orteils (fig. 20, 21, 23, 24, 25).
  - *Keratella*. Lorica cylindrique, aplatie dorso-ventralement ; présence d'épines et de facettes dorsales dont la disposition est spécifique. Pas de pied (fig. 22, 26, 31, 32).
  - *Kellicottia*. Allure voisine des précédentes avec des épines antérieures et postérieure très allongées (fig. 27).
  - *Anuraeopsis*. Petites espèces. Lorica ovoïde sans épine. Pas de pied. Œufs portés ventralement (fig. 15).
- **EUCHLANIDAE**. Appareil rotateur généralement plus simple que celui des Brachionidae.
- *Euchlanis*. Lorica constituée de 2 plaques, une ventrale et une dorsale. Pied avec 2 forts orteils (fig. 33).
  - *Mytilina*. Semblable au précédent mais les plaques de la lorica sont fendues longitudinalement (fig. 30).
  - *Trichotria*. Espèces loriquées avec un pied articulé pourvu d'ergots (fig. 29).
  - *Lepadella*. Petites espèces. Lorica ovoïde aplatie dorso-ventralement. Pied à 2 orteils minces (fig. 17).
  - *Colurella*. Petites espèces. Lorica aplatie latéralement. Pied à 2 petits orteils (fig. 19).

## MONIMOTROQUES

- **TESTUDINELLIDAE**. Espèces libres. Formes variées.
  - *Testudinella*. Lorica ronde ou ovale aplatie dorso-ventralement. Pied ventral (fig. 45).
  - *Pompholyx*. Petites espèces ovoïdes sans pied (fig. 46).
  - *Filinia*. Corps ovoïde sans lorica ni pied. Deux longues soies insérées antérieurement et généralement une soie postérieure (fig. 43).
  - *Tetramastix*. Semblable à la précédente. Deux soies postérieures inégales.
  - *Hexarthra*. Corps conique muni de six appendices épais, en forme de bras et portant des soies (fig. 47).
- **MELICERTIDAE**. Adultes fixés ou libres et coloniaux. Pied allongé. Adultes sessiles construisant un fourreau plus ou moins rigide :
- *Ptygura*. Couronne ciliaire entière (fig. 37).
  - *Limnias*. Couronne bilobée (fig. 36).
  - *Melicerta* (= *Floscularia*). Couronne quadrilobée (fig. 38).

Adultes fixés (pas de fourreau) ou libres, en colonies le plus souvent sphériques : *Lacinularia*, *Synantherina*.

— **CONOCHILIDAE**. Espèces libres; couronne ciliaire en forme de fer à cheval.

— *Conochilus*. Colonie sphérique (plus petite que les précédentes). Tentacules ventraux à l'intérieur de la couronne. Vivipares (fig. 35).

— *Conochiloides*. Individus isolés ou par 2 ou 3. Tentacules ventraux sous la couronne ciliaire (fig. 34).

## PAEDOTROQUES

— **COLLOTHECIDAE**. Entonnoir de capture profond et entouré de cils rigides. Fourreau mucilagineux. Pied allongé. Deux genres : *Stephanoceros* *Colletheca* généralement fixés (quelques espèces planctoniques).

— **ATROCHIDAE**. Formes aberrantes dépourvues de ciliature à l'état adulte (*Atrochus*, *Cupelopagis*).

## DIGONONTES-BDELLOÏDES

Les Bdelloïdes font preuve d'une grande uniformité aussi bien dans leur morphologie que dans leur anatomie. Leur corps allongé, renflé en son milieu, est divisé en articles pouvant se télescoper les uns dans les autres. Le pied porte des ergots et de 0 à 4 orteils. Le mastax est du type ramé. La reproduction s'effectue par parthénogenèse indéfinie (absence de mâles).

Les quelques espèces franchement aquatiques appartiennent essentiellement aux genres *Rotaria* et *Philodina* de la famille des Philodinidae.

— **PHILODINIDAE**. Appareil rotateur formant 2 disques plus ou moins pédonculés. Présence d'un canal stomacal (digestion extracellulaire).

— *Philodina*. 2 yeux cérébraux. Quatre orteils. Ovipares.

— *Rotaria*. 2 yeux sur la trompe (parfois absents). Trois orteils. Vivipares (fig. 39).

— *Dissotrocha*. 2 yeux cérébraux ou pas. Quatre orteils. Vivipares. Tronc fortement strié transversalement.

— **HABROTROCHIDAE**. Appareil rotateur identique à celui des Philodinidae. Pas de lumière stomacale (digestion intracellulaire). *Habrochta*.

— **PHILODINAVIDAE**. Réduction de l'appareil ciliaire et mastax protractile. Genres rares.

— **ADINETIDAE**. Appareil ciliaire réduit à une plaque buccale : animal rampant. *Adineta*.



## Biogéographie

La répartition des Rotifères est liée essentiellement à la nature des biotopes aquatiques et non à la région géographique. Les Rotifères présentent un cosmopolitisme très large allant jusqu'à l'échelle de l'espèce. A l'exception de quelques rares espèces très localisées (telle *Keratella reducta* connue seulement en Afrique du Sud), la plupart des espèces se retrouvent aussi bien dans des biotopes semblables d'Afrique, d'Amérique, d'Asie ou d'Europe.

Toutefois la comparaison des aires de distribution des espèces les plus communes fait apparaître une zonation latitudinale qui est surtout une zonation de température (GREEN, 1972). Ainsi bon nombre d'espèces du genre *Notholca*, nettement psychrophiles, sont absentes des régions chaudes. A l'inverse, certaines espèces ne sont trouvées que dans les régions pantropicales. Parmi celles-ci, *Anuraeopsis coelata*, *A. navicula*, *Brachionus caudatus*, *Keratella lenzi*, *K. tropica*, *Lecane leontina*, *L. unguolata*, *Trichocerca ruttneri*, sont fréquentes en zone soudanienne. L'ensemble des espèces pantropicales ne représente cependant qu'une faible proportion (15 à 20 p. cent au plus) du nombre total d'espèces présentes dans ces régions car les espèces cosmopolites y sont largement représentées.

La connaissance des Rotifères dulçaquicoles de la zone soudanienne est encore trop fragmentaire pour y rechercher d'éventuelles caractéristiques communes. Seules quelques études ont été faites dans la région du Nil (KLIMOWICZ, 1961 ; 1962 ; HAUER, 1963 ; GREEN, 1967), du Nord Nigeria (GREEN, 1960) et du Tchad (POURRIOT, 1968 ; ROBINSON et ROBINSON, 1971).

## Éléments de biologie

### RÉGIMES ALIMENTAIRES

Ceux-ci sont, bien entendu, liés à la structure de l'appareil ciliaire et à celle du mastax qui définissent le mode d'ingestion des aliments.

**A. Espèces microphages.** Chez les Rotifères à mastax broyeur (mallée ou ramé), la couronne circumapicale bien développée produit un courant apportant les particules alimentaires à la bouche. La plus petite dimension des particules ingérables nécessairement inférieure à celle de la bouche, ne dépasse guère 25  $\mu$ . Ce peut être soit des Bactéries, soit des algues microscopiques, soit des éléments inertes (tripton), ou l'ensemble des trois pour les espèces se nourrissant du « toutvenant ».

**B. Espèces macrophages.** Les Rotifères à mastax suceur ou préhenseur se comportent en prédateurs et la taille des aliments ingérés est très variable. La couronne circum-apicale est réduite voire même inexistante.

(a) Espèces phytophages. Bon nombre d'espèces périphytes à mastax virgé (du genre *Notommata*, *Trichocerca* ou *Lindia*) se nourrissent préféren-

tiellement de cellules végétales qu'elles aspirent en totalité ou qu'elles vident par succion. Il en va de même pour les espèces planctoniques. Ainsi *Chromogaster ovalis* s'attaque aux Périдиниens dont il perce la paroi tandis que d'autres espèces appartenant aux genres *Synchaeta*, *Polyarthra* ou *Gastropus* ingèrent en les aspirant les flagellés colorés qui leur servent de proies.

(b) Espèces carnivores. Celles-ci se rencontrent aussi bien chez des espèces périphytes à mastax virgé (du genre *Notommata*) ou forcipé (*Dicranophorus*) que chez les espèces planctoniques à mastax incudé (*Asplanchna*). Les proies sont le plus souvent d'autres espèces de Rotifères ou des Ciliés.

(c) Rotifères piègeurs. Tels sont tous les Paedotroques où l'appareil ciliaire transformé en nasse sert à la capture de proies (Ciliés, Flagellés ou Rotifères).

Dans chacun de ces types alimentaires existent des espèces plus spécialisées c.-à-d. présentant un éventail alimentaire plus ou moins restreint à un genre ou à un groupe d'espèces apparentées. Elles témoignent de l'existence d'un choix effectué parmi les différentes sources de nourriture disponible (cf. POURRIOT, 1965).

### CYCLE DE REPRODUCTION

Les Rotifères dulçaquicoles se reproduisent par parthénogénèse continue chez les Bdelloïdes, cyclique chez les Monogonontes.

Sauf chez quelques genres (*Asplanchna*, *Rotaria*) où le développement de l'embryon s'effectue dans le corps de la mère (ovoviviparité), l'ovocyte

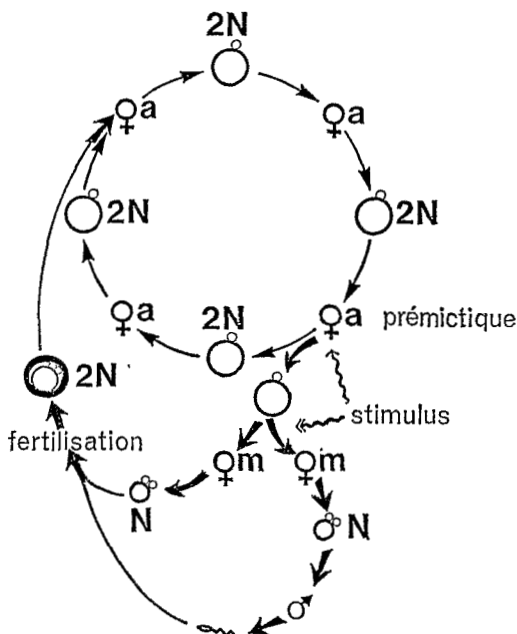


Fig. 48. — Cycle de reproduction de Rotifères Monogonontes (♀ a = femelle amictique, ♀ m = femelle mictique).

mûr est émis à l'extérieur. La plupart des femelles d'espèces planctoniques portent leurs œufs à l'extrémité postérieure du corps jusqu'à l'éclosion du jeune. Quelques espèces (*Synchaeta*, *Ploesoma* = *Bibalpus*, *Trichocerca*) font exception : les œufs sont alors soit flottants soit pondus sur des supports eux-mêmes flottants (autres espèces planctoniques).

Chez les Monogonontes, le cycle de reproduction s'établit généralement (1) selon le schéma suivant (fig. 48) :

Une femelle amictique issue d'un œuf durable pond parthénogénétiquement des œufs à développement immédiat qui donnent naissance à d'autres femelles du même type. Après un nombre indéterminé de générations parthénogénétiques, apparaissent d'autres femelles dites mictiques engendrées par les premières et morphologiquement indistinguables. Ces femelles mictiques pondent parthénogénétiquement des œufs, plus petits que les précédents, à développement immédiat. Ces œufs donnent naissance à des mâles nains, dépourvus de tube digestif (fig. 3), donc condamnés à une vie brève. Lorsqu'elles sont fécondées (fécondation hypodermique), les femelles mictiques pondent des œufs durables, à coque épaisse et à développement différé.

Le passage du type amictique au type mictique s'effectue sous l'action de facteurs internes, génétiques (différences entre les lignées) et de facteurs externes. Ces derniers sont de nature assez variée aussi bien physique que biotique (synthèse in CLÉMENT et al., 1977).

La production des femelles mictiques chez *Asplanchna brightwelli* est déclenchée par la présence d' $\alpha$ -tocophérol (vitamine E) d'origine végétale dans l'alimentation normalement carnivore de cette espèce (voir BIRKY et GILBERT, 1971). Chez *Notommata copeus*, le stimulus déclencheur est la photopériode : les femelles mictiques apparaissent lorsque la durée d'éclairement, naturel ou artificiel, est supérieure à 14 h. Le taux de femelles mictiques produites à 23° est maximum à la photopériode de 17 h : LD = 17/7 (POURRIOT et CLÉMENT, 1973, 1975).

L'influence de la densité de population semble plus complexe quoique indéniable. Dans les conditions induisant la sexualité, la densité de population module le taux de femelles mictiques chez *A. brightwelli* (BIRKY, 1969) comme chez *N. copeus* (CLÉMENT et POURRIOT, 1975). Chez *Brachionus calyciflorus* la densité de population influe également sur le taux de femelles mictiques (GILBERT, 1963) mais, chez une espèce voisine, *B. rubens*, RUTNER-KOLISKO (1964), attribue au choc thermique le rôle de stimulus déclencheur. La température peut également intervenir comme régulateur : les pourcentages de femelles mictiques relevés dans des populations d'*A. brightwelli* (BUCHNER et KIECHLE, 1968) et de *B. calyciflorus* (HALBACH et HALBACH-KEUP, 1972) sont plus forts aux températures élevées.

Hormis quelques cas précis, le rôle des facteurs externes, en particulier de la nourriture, dans l'induction de la sexualité apparaît encore souvent confus ou difficilement interprétable.

---

(1) Certaines espèces coloniales du genre *Synantherina* présentent des caractères particuliers tels que l'existence de femelles pondant successivement des œufs mâles et des œufs femelles à développement immédiat et une synchronisation des éclosions des larves (CHAMP, 1976).

## PARAMÈTRES BIOLOGIQUES

Au laboratoire, à 20 °C et dans des conditions d'alimentation optimum, la durée de vie des femelles amictiques d'une espèce planctonique est d'environ 10 à 15 jours. La durée du développement embryonnaire,  $D_e$  (de la ponte de l'œuf à l'éclosion du jeune), est voisine de 1 jour (parfois moins), la durée du développement post embryonnaire,  $D_p$  (période de croissance et d'acquisition de la maturité sexuelle, allant de l'éclosion du jeune à la ponte du 1<sup>er</sup> œuf), varie de 1 à 2 jours. Le temps de génération minimum ( $D_e + D_p$ ) varie donc de 1 à 3 jours à 20° selon les espèces (POURRIOT et DELUZARCHES, 1971). La période de fécondité s'étale sur 8 à 12 jours et est suivie d'une période de sénescence généralement brève. Une femelle amictique pond durant sa vie (taux net de reproduction :  $R_0$ ) un nombre d'œufs voisin de 30 à un rythme de ponte variant de 1 à 6 œufs par jour, en moyenne (POURRIOT, 1973 et fig. 49).

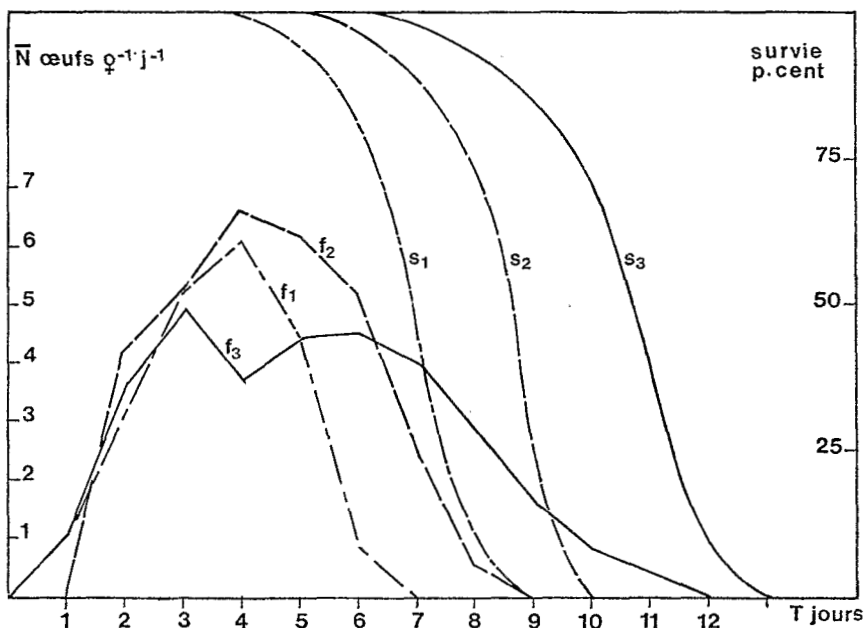


Fig. 49. — Courbes de fécondité et de survie en fonction de l'âge des femelles amictiques chez trois clones de *Brachionus calyciflorus*, à 20 °C (d'après POURRIOT, 1973).

La température, la nourriture et l'âge des femelles influent différemment sur ces paramètres dont dépend finalement le taux de croissance de la population (voir EDMONDSON, 1965, 1974 ; PARISE, 1966 ; KING, 1967, 1969 ; HALBACH, 1970 ; HALBACH et HALBACH-KEUP, 1974).

Le nombre d'œufs mâles pondus par une femelle mictique non fécondée est du même ordre de grandeur que celui des œufs des femelles mictiques

mais leur rythme de ponte est plus rapide. Le nombre d'œufs de durée pondus par une femelle mictique fécondée est bien moindre (maximum 13) et le rythme de leur ponte nettement plus lent.

### POLYMORPHISME

De même que chez les Cladocères, certaines espèces de Rotifères planctoniques présentent une variation morphologique intraspécifique portant essentiellement sur la taille des formations tégumentaires (soies, épines, bosses) ainsi que sur celle du corps.

La théorie de la flotabilité de WESENBERG-LUND (1930) admettait que l'allongement des formes assurait une meilleure sustentation en réponse à une diminution de densité de l'eau due à son échauffement. Au mieux applicable à *Asplanchna priodonta*, cette conception est souvent infirmée par des observations contradictoires. Bien que la température exerce une influence certaine (BUCHNER et MULZER, 1960 ; RAUH, 1963 ; POURRIOT, 1973), elle ne suffit pas à expliquer l'amplitude des variations observées qui dépend à la fois de facteurs internes et de facteurs externes autres que la température.

L'influence de facteurs biotiques a été mise en évidence chez quelques espèces. Ainsi l'apparition ou l'allongement des épines ou des soies chez des espèces du genre *Brachionus* (*B. calyciflorus*, *B. bidentata*) ou *Filinia* (*F. mystacina*) est induite par la présence du prédateur *Asplanchna* (litt. in POURRIOT, 1975).

Chez les *Asplanchna* (*A. brightwelli* et *A. sieboldi*) l' $\alpha$ -tocophérol, présent dans les éléments végétaux ingérés en même temps que les proies, est à l'origine de la formation de protubérances (BIRKY, 1969 ; GILBERT, 1973).

Dans les deux cas, les substances organiques en cause (la première est une protéine non identifiée) n'agissent pas directement sur les femelles mises à leur contact mais sur leur descendance.

Parmi les espèces tropicales, certaines, tel *Brachionus caudatus* (fig. 50) montrent une très grande variabilité morphologique, encore inexplicée, concernant surtout la longueur des épines postérolatérales.

### Éléments d'écologie

Il existe des rapports évidents entre la composition et la densité de la faune rotiférienne et la nature des eaux définies classiquement en dystrophes, oligotrophes et eutrophes, quoique les limites de cette répartition soient souvent difficiles à définir (voir PEJLER, 1965 ; POURRIOT, 1965). Ces rapports ne sont vraisemblablement pas directs mais liés à la distribution écologique de la nourriture des Rotifères. Ainsi, les espèces se nourrissant de Desmidiées ne se rencontrent que dans les eaux humiques acides (dystrophes), biotopes caractéristiques de ces algues. Le Bdelloïde *Rotaria neptunius* au pied démesurément allongé est une espèce indicatrice des eaux polluées par les substances organiques où il trouve à profusion sa nourriture bactérienne.

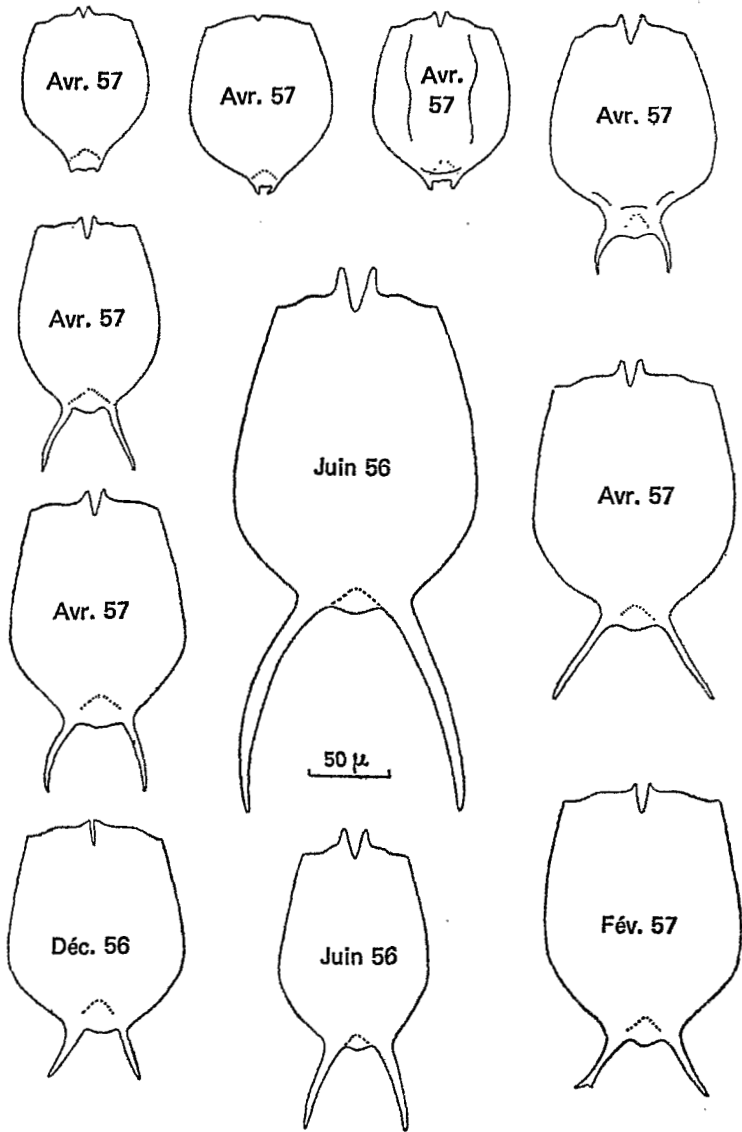


Fig. 50. — Variations de la forme de *Brachionus caudatus*. Tous les spécimens proviennent d'une mare du Nigéria et sont dessinés à la même échelle (d'après GREEN, 1960).

En règle générale les eaux dystrophes sont riches en espèces et pauvres en individus. Dans la série des eaux alcalines, le nombre d'espèces et surtout la densité en individus varient avec le degré de « trophie » des eaux. Le plancton des lacs oligotrophes est composé de peu d'espèces en faible nombre (200 à 500 individus/litre). L'enrichissement du milieu (passage aux lacs eutrophes puis hypereutrophes) s'accompagne d'une augmentation en nombre

d'espèces (du genre *Brachionus* en particulier) et surtout en densité : lac eutrophe 1 000 à 2 000 ind./l, eau hypereutrophe (héléoplancton) : 10 à 15 mille ind./l. Le pullulement d'un nombre limité d'espèces atteint son maximum dans les eaux du type « étang de pisciculture » (engraissés) où la composition spécifique du zooplancton dépend dans une large mesure de la charge en poissons (litt. in POURRIOT, 1975).

L'extrême limite de ces milieux polytrophes très typés est atteinte avec les milieux hypersalins que sont les lacs et mares natronés tels ceux du Kanem (Tchad). Les Rotifères, accompagnés de Protozoaires Ciliés, y sont l'élément dominant du zooplancton. Outre *Brachionus plicatilis*, caractéristique des eaux saumâtres, les lacs natronés sont peuplés par un très petit nombre d'espèces liées à ce type de milieu : *B. dimidiatus*, *Hexarthra jenkiniae* et *Cephalodella elmeinteita*, *Brachionus dimidiatus*, le plus fréquent, peut y atteindre des densités records de 600.000 ind./l (ILTIS et RIOU-DUWAT, 1971).

Une distinction classique est effectuée entre plancton et périphyton (ensemble des espèces vivant à proximité ou sur les végétaux immergés). Dans ce dernier se rencontrent toutes les espèces fixées ainsi que bon nombre d'espèces libres mais plus ou moins thigmotactiques, comme par exemple les Notommatidae, Dicranophoridae, Euchlanidae. Les densités maximum relevées sont pour les espèces libres de l'ordre de 5.000 ind./l, pour les espèces fixées d'environ 25.000 ind./l. Pour ces dernières, il apparaît plus logique de les estimer en nombre d'individus par unité de surface : au cours d'une prolifération en eaux chaudes d'un Melicertidae colonial du genre *Lacinularia* une densité maximum de 5 000 ind./cm<sup>2</sup> a été observée (CHAMP, 1974).

Au sein d'un milieu naturel, rarement homogène, les Rotifères se concentrent dans certaines zones et présentent de ce fait des variations dans leur répartition tant horizontale que verticale. De bons exemples de cette distribution spatiale ou de son évolution dans le temps ont été fournis pour les espèces communes de deux petits lacs suédois par BERZINS (1958) et NAUWERCK (1963). Les Rotifères planctoniques effectuent des migrations quotidiennes dont l'amplitude est généralement plus restreinte que chez les Cladocères et les Copépodes. Une amplitude maximale de 4,6 m a été relevée par PENNAK (1944) pour *Conochilus hippocrepis* dans un lac du Colorado. Bien que ces déplacements apparaissent le plus souvent liés à la photopériode (les animaux descendent le jour et remontent la nuit), une même espèce peut, selon le biotope, effectuer des migrations inverses ou ne pas se déplacer (GEORGE et FERNANDO, 1969, 1970 ; LARSSON, 1971 ; SCHINDLER et NOVEN, 1971 ; RUTTNER-KOLISKO, 1975).

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEAUCHAMP (DE) (P.), 1955. — Sur quelques Rotifères de la Côte d'Ivoire. *Acta Trop.*, 12, 1 : 68-72.
- BEAUCHAMP (DE) (P.), 1965. — Classe des Rotifères. *Traité de Zoologie*, éd. P. P. Grasse, Paris, IV (III) : 1225-1379.
- BERZINS (B.), 1958. — Ein planktologisches Querprofil. *Inst. Freshwat. Res.*, 39 : 5-22.

- BIRKY (C. W.), 1969. — The developmental genetics of polymorphism in the Rotifer *Asplanchna* III. Quantitative modification of developmental responses to vitamin E, by the genome, physiological state, and population density of responding females. *J. exp. Zool.*, 170, 4 : 437-448.
- BIRKY (C. W.), GILBERT (J. J.), 1971. — Parthenogenesis in Rotifers : the control of sexual and asexual reproduction. *Amer. Zool.*, 11 : 245-266.
- BUCHNER (H.), KIECHLE (H.), 1966. — Der Einfluss der Temperatur auf die Bisexualität von *Asplanchna*. *Naturwissenschaften*, 24 : 708-709.
- BUCHNER (H.), MULZER (F.), 1961. — Untersuchungen über die Variabilität der Rädertiere. II. der Ablauf der Variation im Freien. *Z. Morph. Ökol. Tiere.*, 50 : 330-374.
- CHAMP (P.), 1974. — Étude des pullulations de Rotifères périphtiques dans la Loire à l'aide de supports artificiels. *Bull. franç. Pisc.*, 252 : 119-123.
- CHAMP (P.), 1976. — Étude des populations d'un Rotifère épiphyte dans la Loire. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Université de Paris VI.
- CLÉMENT (P.), POURRIOT (R.), 1975. — Influence du groupement et de la densité de population sur le cycle de reproduction de *Notommata copeus* Ehrb. (Rotifère). I. Mise en évidence et essai d'interprétation. *Arch. Zool. exp. gen.*, 116, 3 : 375-422.
- CLÉMENT (P.), ROUGIER (C.) & POURRIOT (R.), 1977. — Les facteurs exogènes et endogènes qui contrôlent l'apparition des mâles chez les Rotifères. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 101, suppl. 4, 86-95.
- DONNER (J.), 1965. — Ordnung Bdelloidea (Rotatoria, Rädertiere). Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, 6, *Akademie-Verlag*, Berlin, 297 p.
- EDMONDSON (W. T.), 1965. — Reproductive rate of planktonic rotifers as related to food and temperature in nature. *Ecol. Monogr.*, 35 : 61-111.
- EDMONDSON (W. T.), 1974. — Secondary production. *Mitt. int. Ver. Limnol.*, 20 : 229-272.
- GEORGE (M. G.), FERNANDO (C. H.), 1969. — Seasonal distribution and vertical migration of planktonic rotifers in two lakes in Eastern Canada. *Verh. int. Ver. Limnol.*, 17 : 817-829.
- GEORGE (M. G.), FERNANDO (C. H.), 1970. — Diurnal migration in three species of rotifers in sunfish lake, Ontario. *Limnol. Oceanogr.*, 15 : 218-223.
- GILBERT (J. J.), 1963. — Mictic female production in the Rotifer *Brachionus calyciflorus*. *J. exp. Zool.*, 153 : 113-123.
- GILBERT (J. J.), 1973. — The adaptive significance of polymorphism in the Rotifer *Asplanchna*. Humps in males and females. *Oecologia*, 13, 2 : 135-146.
- GILBERT (J. J.), 1974. — Dormancy in Rotifers. *Trans. amer. microsc. Soc.*, 93, 4 : 490-513.
- GREEN (J.), 1960. — Zooplankton of the river Sokoto, the Rotifera. *Proc. zool. Soc. Lond.* 135, 4 : 491-523.
- GREEN (J.), 1967. — Associations of Rotifera in the zooplankton of the lake sources of the White Nile. *J. Zool.*, 151, 3 : 343-378.
- GREEN (J.), 1972. — Latitudinal variation in associations of planktonic Rotifers. *J. Zool.*, Lond., 167 : 31-39.
- HALBACH (U.), 1970. — Einfluss der Temperature auf die Populationsdynamik des planktischen Rädertiere *Brachionus calyciflorus*. Pallas. *Oecologia*, 4 : 176-207.
- HALBACH (U.) & HALBACH-KEUP (G.), 1972. — Einfluss von Aussenfaktoren auf den Fortpflanzungsmodus heterogener Rotatorien. *Oecologia*, 9, 3 : 203-214.
- HALBACH (U.) & HALBACH-KEUP (G.), 1974. — Quantitative Beziehungen zwischen phytoplankton und der Populationsdynamik des Rotators *Brachionus calyciflorus*



- Pallas. Befunde aus Laboratoriums-experimenten und Freilanduntersuchungen. *Arch. Hydrobiol.*, 3 : 273-309.
- HAUER (J.), 1963. — Zur Kenntnis Der Rädertiere (Rotatoria) von Ägypten. *Arch. Hydrobiol.*, 59, 2 : 162-195.
- HILLBRICHT-ILKOWSKA (A.), 1965. — The effect of the frequency of sampling on the picture of the occurrence and dynamics of plankton Rotifers. *Ekol. Pol.*, 13, 8 : 101-112.
- HUTCHINSON (G. E.), 1967. — A treatise on Limnology vol. II. Introduction to lake biology and the limnoplankton. *J. Wiley and Sons N.Y.*, 1114 p.
- ILTIS (A.), RIOU-DUWAT (S.), 1971. — Variations saisonnières du peuplement en rotifères des eaux natronées du Kanem (Tchad). *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, 5, 2 : 101-112.
- KING (C. E.), 1967. — Food, age, and the dynamics of a laboratory population of rotifers. *Ecology*, 48, 1 : 111-128.
- KING (C. E.), 1969. — Review article experimental studies of ageing in Rotifers. *Exp. Geront.* 4 : 63-79.
- KLIMOWICZ (H.), 1961. — Rotifers of the Nile canals in the Cairo environs. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 9 : 203-21.
- KLIMOWICZ (H.), 1961. — Differentiation of rotifers in various zones of Nile near Cairo. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 9 : 223-242.
- KLIMOWICZ (H.), 1962. — Rotifers of the small water bodies of Cairo botanical gardens. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 10 (23) : 241-270.
- KUTIKOVA (L. A.), 1970. — Rotifères de la faune d'U.R.S.S. (en russe). *Leningrad*, 744 p.
- LARSSON (P.), 1971. — Vertical distribution of planktonic rotifers in a Meromictic lake, Blankvatn near Oslo, Norway. *Norw. J. Zool.*, 19, 1 : 47-75.
- LIKENS (G. E.) et GILBERT (J. J.), 1970. — Notes on quantitative sampling of natural populations of planktonic Rotifers. *Limnol Oceanogr.* 15, 5 : 816-820.
- NAUWERCK (A.), 1963. — Die Beziehungen zwischen Zooplankton und Phytoplankton im See Erken. *Symb. Bot. Upsaliens.*, 17, 5 : 1-163.
- PARISE (A.), 1966. — Ciclo sessuale e dinamica di popolazioni di *Euchlanis*. (Rotatoria) in condizioni sperimentali. *Arch. Oceanogr. Limnol.* 14, 3 : 387-411.
- PEJLER (B.), 1965. — Regional-ecological studies of swedish fresh-water zooplankton. *Zool. Bidr. Upps.*, 36, 4 : 407-515.
- PENNAK (R.), 1944. — Diurnal movements of zooplankton in some Colorado Mountain Lakes. *Ecology*, 25, 4 : 387-403.
- POURRIOT (R.), 1965. — Recherches sur l'Écologie des Rotifères (Thèse). *Vie Milieu*, suppl. 21, 224 p.
- POURRIOT (R.), 1968. — Rotifères du lac Tchad. *Bull. I.F.A.N.*, 30, 2 : 471-496.
- POURRIOT (R.), 1973 a. — Rapport entre la température, la taille des adultes, la longueur des œufs et le taux de développement embryonnaire chez *Brachionus calyciflorus* Pallas (Rotifère). *Annls. Hydrobiol.*, 4, 1 : 103-115.
- POURRIOT (R.), 1973 b. — Recherches sur la biologie des Rotifères. III Fécondité et durée de vie comparée chez les femelles amictiques et mictiques, fécondées et non fécondées de quelques espèces. *Annls. Limnol.*, 9, 3 : 241-258.
- POURRIOT (R.), 1974. — Relations prédateur-proie chez les Rotifères : influence du prédateur (*Asplanchna brightwelli*) sur la morphologie de la proie (*Brachionus bidentata*). *Annls. Hydrobiol.*, 5 : 43-55.

- POURRIOT (R.), 1975. — Relations prédateur-proie : réactions adaptatives et fluctuations des populations du zooplancton sous l'influence d'une prédation sélective. *Année biol.*, 14, 1/2 : 69-85.
- POURRIOT (R.), CLÉMENT (P.), 1973. — Photopériodisme et cycle hétérogonique chez *Notommata copeus* (Rotifère Monogononte). II. Influence de la qualité de la lumière. Spectres d'action. *Arch. Zool. exp. gén.*, 114, 2 : 277-300.
- POURRIOT (R.) & CLÉMENT (P.), 1975. — Influence de la durée de l'éclairement quotidien sur le taux de femelles mictiques chez *Notommata copeus* Ehr. (Rotifère). *Oecologia*, 22 : 67-77.
- POURRIOT (R.), DELUZARCHES (M.), 1971. — Recherches sur la biologie des rotifères. II. Influence de la température sur la durée du développement embryonnaire et post-embryonnaire. *Annls. Limnol.*, 7, 1 : 25-52.
- POURRIOT (R.) & HILLBRICHT-ILKOWSKA (A.), 1969. — Recherches sur la biologie de quelques Rotifères planctoniques. I. Résultats préliminaires. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 94, 1 : 111-118.
- POURRIOT (R.), ILTIS & LÉVÊQUE-DUWAT (S.), 1967. — Le plancton des mares natronées du Tchad. *Int. Rev. ges. Hydrobiol.* 52, 4 : 535-543.
- RAHM (V.), 1956. — Sur la présence de *Trochosphaera solstitialis* en Afrique. *Bull. I.F.A.N.*, 18 : 708-711.
- RAUH (F.), 1963. — Untersuchungen über die Variabilität der Rädertiere. III. Die experimentelle Beeinflussung der Variation von *Brachionus calyciflorus* und *Brachionus capsuliflorus*. *Z. Morph. Tiere*, 53 : 61-106.
- ROBINSON (A. H.), ROBINSON (P. K.), 1971. — Seasonal distribution of zooplankton in the northern basin of Lake Chad. *J. Zool., Lond.*, 163 : 25-61.
- RUTTNER-KOLISKO (A.), 1964. — Über die labile Periode im Fortpflanzungszyklus der Rädertiere. *Int. Rev. ges. Hydrobiol.*, 49, 3 : 473-482.
- RUTTNER-KOLISKO (A.), 1972. — Rotatoria in Das Zooplankton der Binnengewässer. E. Schweizerbart'sche Verlag, Stuttgart : 99-234 (Engl. transl., 1974).
- RUTTNER-KOLISKO (A.), 1975. — The vertical distribution of plankton Rotifers in a small alpine lake with a sharp oxygen depletion (Lunzer Obersee). *Verh. int. Ver. Limnol.*, 19 : 1286-1293.
- SCHINDLER (D. W.) and NOVEN (B.), 1971. — Vertical distribution and seasonal abundance of zooplankton in two shallow lakes of the E.L.A., Ontario. *J. Fish. Res. Board Can.*, 28 : 245-256.
- VOIGT (M.), 1957. — Rotatoria. *Die Rädertiere Mitteleuropas. Berlin*. Gebrüder Borntraeger, 508 p, 115 pl. Nouv. Ed. rev. W. KOSTE, 1973.
- WESENBERG-LUND (C.), 1930. — Contributions to the biology of the Rotifera. Part II. The periodicity and sexual periods. *K. danske vidensk. Selsk.*, Ser. 9, 2, 1 : 1-230.

---

#### ADDENDUM

Le lecteur pourra trouver des informations récentes sur divers aspects de la biologie et de l'écologie des Rotifères dans les « Proceedings of the First international Rotifer Symposium » parus, après la rédaction de cet article (*Arch. Hydrobiol.*, *Ergbn. Limnol.*, vol. 8, 1977) ainsi que dans les « Proceedings of the Second international Rotifer Symposium » à paraître dans *Hydrobiologia* 1980).